

放射性膠質金 Au-198을 이용한 骨盤淋巴走査

大邱東山基督病院 放射線科

崔 松 子 · 金 名 世 · 徐 哲 星

大邱東山基督病院 産婦人科

徐 永 旭

—Abstract—

The Clinical Application of Radioactive Colloidal Gold Au-198 in Pelvic Lymphoscanning

Songja Choe M.D. Myung Se Kim, M.D. Chul Sung Suh, M.D.

Taegu Presbyterian Hospital, Department of Radiology

Yung Wook Suh, M.D.

Department of Gynecology & Obstetrics

It is important to know the possible cancer dissemination upon pelvic lymphnodes not only for the determination of the therapeutic plan of the cancer of the uterine cervix and other pelvic neoplasm but also for determination of their prognosis. The radioactive pelvic lymphnode scanning has been practised to detect the possible metastatic malignancy involving pelvic lymphnode.

When an intradermal or subcutaneous injection of radioactive colloidal gold-198 is made it flows through the lymphatic channels to the regional lymphnodes. The localization of the colloidal particle in the lymphnodes depends on the lymphnode integrity and the patency of the lymphatic channels. The flow of the colloid through the lymphatics may be blocked or slowed by lymphnodes that are invaded or replaced by tumor tissue.

In order to investigate the diagnostic potential of the slowing of the flow of the colloidal particle in the lymphatic channel, the authors measured the disappearing rate of the radioactivity injected into the inter-digital soft tissue of patient's feet and it was found that there is considerable delaying in the clearing of the radioactivity from the injected site in the case of those who showed abnormal pelvic lymphnodes scanning. The authors found that more than 85% of injected radioactivity remaining at the site of injection 24 hours after injection should be considered to be abnormal, and the difference more than 15% in the remaining rate of radioactivity between the right and left foot indicates some abnormality in the pelvic lymphnodes.

Therefore the authors advocated the radioactivity disappearing test could be practised as a co-screening test with routine pelvic lymphoscanning or be performed as a independent screening test to detect a possible malignant involvement of the pelvic lymphnodes.

緒 論

子宮癌 및 骨盤部癌에 對한 治療 方針을 定하는 데에는 癌 組織의 骨盤 淋巴腺에의 浸蝕 如否가 考慮하여야 할 가장 重要한 點이며 同時에 豫後 判斷에도 큰 도움이 되는 要素이기도 하다.

癌 組織의 骨盤 淋巴腺 浸蝕을 檢出하는 方法으로는 Pelvic Lymphography, Pelvic Venography 등이 考案 利用되고 있으며 Intravenous Pyelography 도 間接的인 檢出方法으로 利用되고 있다.

近者에 Kazem 等¹⁾이 淋巴腺의 異物捕着 作用에 着眼하여 放射性 膠質金 Au-198을 軟部 組織內에 注入하여 淋巴管을 通하여 中樞部 淋巴腺에 捕着攝取되는 放射能을 觀察함으로 淋巴腺의 癌 組織 浸蝕으로 인한 破壞相을 檢出하는 方法을 考案하여 이 檢査法의 臨床的 利用 價値에 關하여 報告한 바 있고 Hultborn 等²⁾ Seaman 等³⁾ Hahn 과 Carothers 等⁴⁾ Sherman 等⁵⁾의 이 方法에 關한 報告도 있다.

이 檢査法의 臨床的 利用性에 關하여 Zumwinkel 과 Scheer 等⁶⁾이 實用性이 있다고 報告하였고 Vautillainen 과 Wiljasala 等⁷⁾의 淋巴 造影像과 淋巴 走査像의 一致性에 關한 肯定的인 報告가 있다. 이에 反하여 Littman 等⁸⁾은 35名의 子宮頸部癌 患者에 對하여 Lymphangiogram 과 Lymphoscanning 을 實施하고 10名에 對하여서는 試驗開腹術까지 實施하여서 Lymphoscanning 과 Lymphangiogram 의 一致性을 觀察하였는바 그 結果가 悲觀的이었다고 報告하여 이 方法이 臨床的으로 利用되기에는 一層의 研究가 必要하다고 報告한바 있어 이 方法의 臨床的 實用性에 關하여 問題點을 提起하였다.

著者들은 Lymphoscanning 의 利用 價値는 判讀의 正確度 如否에 依하여 左右된다고 生覺하고 Scanning 의 判讀은 肉眼的 觀察인 故로 어느 程度 以上の 正確度는

期하기 困難하다는 點에 着眼하여 Scanning 判讀의 正確度를 向上시키기 爲하여서 注入된 放射能의 移動狀況을 測定機를 使用하여 比較의 正確하게 計測하여서 그 實用性을 檢討하여 若干의 新知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

實驗 對象

1972年 3月부터 1973年 5月末日까지 大邱 東山基督病院에서 病理學的으로 確定되어 治療받은 子宮 頸部癌 患者 164名에 對하여 檢査를 實施하였다.

實驗 方法

a. 兩足 第1, 第2趾間의 軟部組織內에 約 $60\mu\text{Ci}$ 의 Au-198을 注射하고 直時로 注射部位의 放射能을 Scintillation Counter를 使用하여서 測定한다.

b. 注射後 24時間에 兩側 足背及 骨盤 兩側 淋巴腺에 攝取된 放射能을 各各 測定한다.

c. 骨盤 淋巴走査(Pelvic Lymphoscanning)를 實施한다.

d. 足背의 殘餘 放射能과 注射時의 放射能을 比較하여 消失率을 算出한다.

e. 骨盤部 淋巴腺(Pelvic Lymphnodes)의 放射能을 足背에 注射한 放射能과 比較하여 攝取率을 算出한다.

實驗 結果

表 1, 2: 總 實驗對象인 164名에게 膠質金 198을 兩足에 注射한 後 24時間後에 兩足背에 殘留하는 放射能을 百分率로 算出하여 分布狀態를 表示했다.

表 3: 實驗對象 164名中 走査像이 正常이라고 判讀되는 107名에 對한 足背殘餘 放射能의 百分率 平均値及 正常 走査像이라고 判斷되나 足背殘餘 放射能이 85%以

Table 1. Remaining Activity in Foot(at 24 Hours After Injection)

No. of Patients		41—45%	46—50%	51—55%	56—60%	61—65%	66—70%
164	Rt.	1	3	5	10	19	23
	Lt.	1	5	8	10	15	19
	T.	2 (0.6%)	8 (2.4%)	13 (4.0%)	20 (6.1%)	34 (10.4%)	42 (12.8%)
		71—75%	76—80%	81—85%	86—90%	91—95%	96—100%
	Rt.	22	29	19	17	12	4
	Lt.	19	21	28	18	11	9
	T.	41 (12.5%)	50 (15.2%)	47 (14.3%)	35 (10.7%)	23 (7.0%)	13 (4.0%)

Table 2. Distribution of Remaining Activity in Foot (at 24 Hours After Injection)

% of Remaining Activity	No. of Cases		
	Abnormal Scan.	Normal Scan.	Total Cases.
31—35%	0	0	0
36—40%	0	0	0
41—45%	2	0	2
46—50%	4	4	8
51—55%	2	11	13
56—60%	4	17	21
61—65%	7	29	36
66—70%	6	33	39
71—75%	10	33	43
76—80%	14	35	49
81—85%	17	30	47
86—90%	18	15	33
91—95%	18	4	22
96—100%	12	3	15

Table 4. Above 85% of Counts on Foot in 54 Cases (at 24 Hours After Injection)

No. of Patients		Range (%)	Average (%)	Rt. - Lt. 1
21 (Rt. higher than Lt.)	Rt.	82.7—99.0	92.3	10.1
	Lt.	64.2—98.9	82.2	
33 (Lt. higher than Rt.)	Rt.	62.9—95.8	80.6	11.8
	Lt.	85.0—99.6	92.4	

Table 5. Remaining Activity on Foot in 57 Cases of Abnormal Scanning(at 24 Hours After Injection)

No. of Patients		Range (%)	Average (%)
25 (Rt. higher than Lt.)	Rt.	64.1—99.0	85.1±11.0
	Lt.	41.4—98.9	72.4±14.5
32 (Lt. higher than Rt.)	Rt.	43.9—95.8	75.9±13.0
	Lt.	50.2—99.6	90.4± 9.8

Table 3. Remaining Activity on Foot in 107 Cases of Normal Scanning (at 24 Hours After Injection)

No. of Patients		Range (%)	Average (%)	Remarks
107	Rt.	46.8—94.3	72.5±10.3	Normal Scan.
	Lt.	48.2—99.2	73.0±10.6	Normal Scan.
88	Rt.	46.8—84.3	69.8±9.2	Normal Scan with Normal Count.
	Lt.	48.2—86.0	70.0±10.0	Normal Scan with Normal Count.

Table 6. Uptake in Pelvic Lymphnodes(at 24 Hours After Injection)

No. of Patients	Rt. Side	Lt. Side	Remarks
164	5.86(%)	5.96(%)	Total
107	6.62	6.63	Normal scan.
88	7.00	6.67	Normal scan with Normal count.
19	4.86	6.42	Normal scan with Abnormal count.

上인 境遇인 19名을 除外한 88名에 對한 足背殘餘 放射能의 平均 百分率値를 表示하였다.

表 4: 足背殘餘 放射能이 85%以上인 54名의 對象에 對한 平均 百分率 及 그 分布 狀態를 表示하였다.

表 5: 走査像이 非正常的이라고 判斷된 57名에 對한 足背殘餘 放射能의 平均 百分率을 表示하였다.

Table 7. Difference of Clearance Rate between Rt. Foot and Lt. Foot (at 24 Hours After Injection)

No. of Patients	0—5%	Rate (%)	6—10%	Rate (%)	11—15%	Rate (%)	16—20%	Rate (%)	21—%	Rate (%)
164	81	49.4	30	18.3	26	15.9	15	9.1	12	7.3
107	62	58.0	20	18.7	18	16.8	6	5.6	1	0.9
88	56	63.7	15	17.0	11	12.5	5	5.7	1	1.1
19	5	26.3	6	31.6	7	36.8	1	5.3	0	0.0

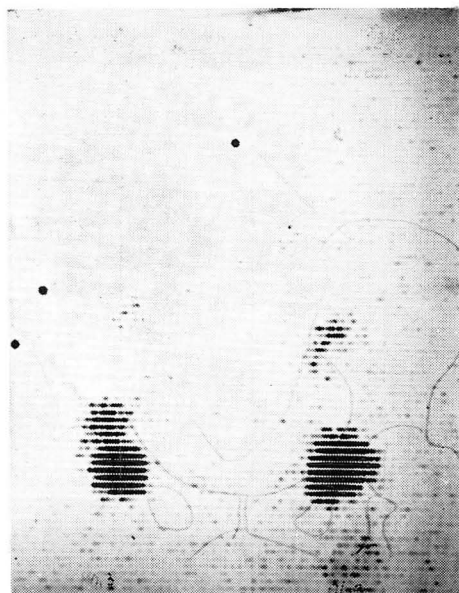
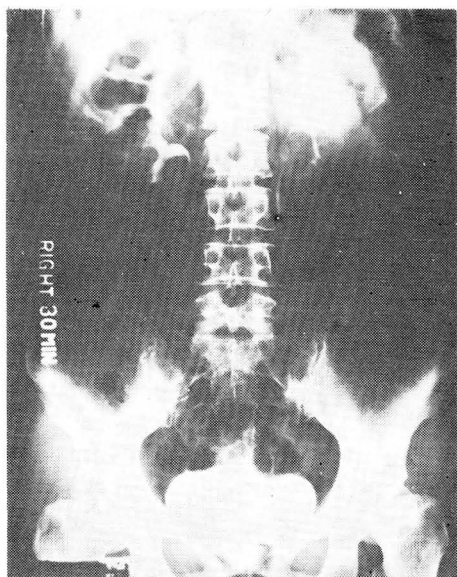


Fig 1. 이○옥 42才 女

約 2年 6個月前에 子宮頸部癌으로 子宮摘出術을 받은 後 約 5個月前부터 Vaginal bleeding 이 再發生하여 廣範한 癌의 再發을 確診하여 治療를 依頼하여 온 患者이다.

I. V. P. 像에는 特記할 만한 所見이 없음. Pelvic lymphoscanning 像에 兩側 均等하게 放射能을 攝取하였으나 比較的으로 弱한 骨盤 淋巴群의 攝取 狀態를 볼 수 있다.

足背의 24時間 殘留 放射能은 右側이 80.3% 左側이 76.3%였고 24時間 骨盤淋巴腺 攝取率은 右側 1.6%, 左側이 2.6%로서 骨盤 淋巴腺群의 相當히 廣範한 破壞나 또는 手術時에 廣範한 淋巴腺群의 除去를 想像할 수가 있다.

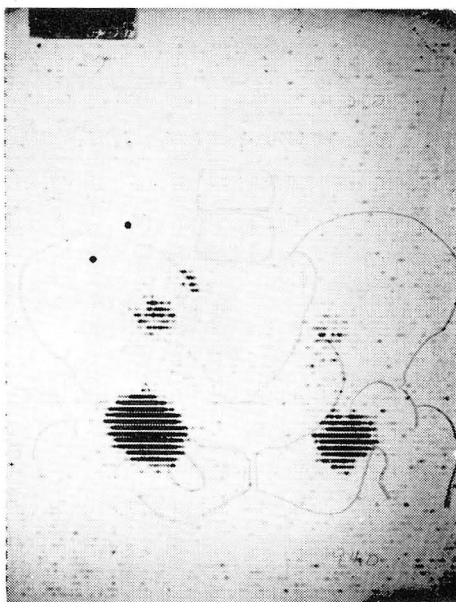
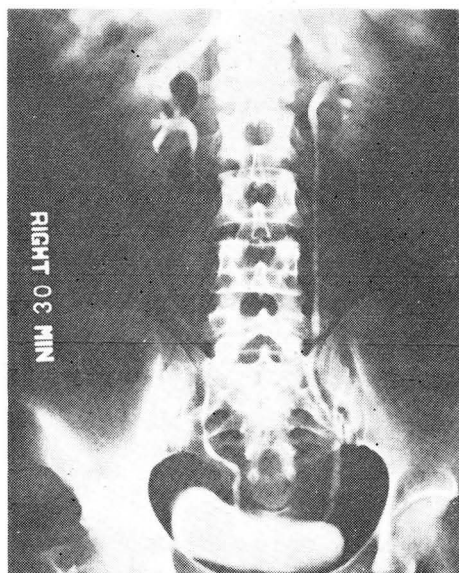


Fig 2. 이○영 46

Ca of Cervix Stage II b 라고 診斷되어 治療 받은 患者로서 I. V. P. 像에 兩側 輸尿管에 若干의 通過 障礙가 있는 듯한 所見이 있고 Lymphoscanning 像에 骨盤淋巴腺群의 放射能 攝取가 弱하며 特히 左側에는 貧弱한 攝取狀態를 보였다. 足背의 24時間 放射能 殘留率은 右足이 73.3%, 左足이 94%였고 24時間 骨盤 攝取率은 右側骨盤이 3.7%, 左側骨盤이 2%로서 骨盤 淋巴腺群의 相當한 破壞像을 想像할 수 있는 例로서 治療 10個月後에 遠隔轉移가 發見된 例이다.

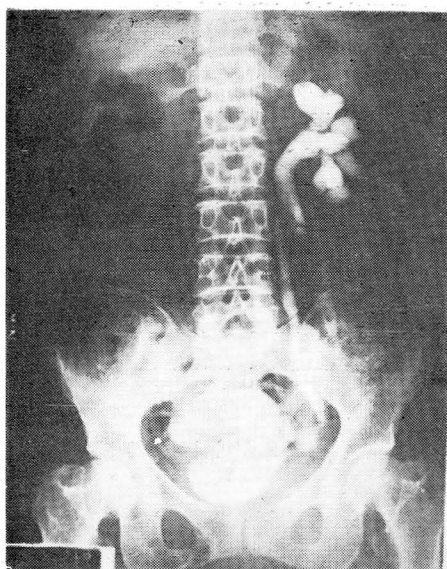


Fig 3. 금○실 59才

約 8年前에 子宮頸部癌이란 診斷으로 Wertheim type手術을 받고手術後 放射線 治療를 받은患者로서當時施行한手術後 I.V.P.에서 右側 腎臟의 機能 不全을 볼 수 있었다.

今般 來院時 所見은 癌組織이 骨盤全體에 浸蝕되었다고 判斷되었으며 所謂 “Frozen Pelvis”狀態였다. 또 Colo-Vesical Fistula 形成도 있었다. I.V.P 像에 右側 尿路系는 全然 볼 수 없었고 左側 尿路系에 中等度の 擴張을 볼 수 있었고 膀胱에도 癌浸蝕像을 볼 수 있었다. Lymphoscanning 像에 骨盤에 放射能의 攝取가 全無 狀態였고 24時間 足背 殘留放射能이 右側이 96.1%, 左側이 94%였다. 骨盤淋巴腺 24時間 攝取率은 兩側 모두 0.3%로서 骨盤淋巴腺群의 大部分이 破壞되었다고 判斷되었다.

表 6: 骨盤 淋巴腺에 依하여 捕着 攝取된 放射能의 百分率의 分布 狀態를 表示하였다.

表 7: 左右 足背의 放射能의 消失率의 차이를 各 對象群別로 分布 狀態를 表示하였다.

即, 164名의 實驗 對象中에서 107名은 肉眼의으로 正常의인 走査像이라고 判讀되었고 足背 殘餘 放射能의 百分率은 正常 走査像을 보인 對象群에 比하여 非正常 走査像을 보인 對象群에서 높음을 볼 수 있었으며 殘餘 放射能이 85%以上인 對象에서는 肉眼의으로도 走査像이 非正常的이라고 容易하게 判斷되었다.

또 一旦, 肉眼의으로 正常 走査像이라고 判斷된 對象群中에서 一側 또는 兩側 足背에 殘餘 放射能이 85%以上 되는 例들의 走査像을 再檢討한 結果 若干의 非正常的인 點들이 發見되었다. 即, 肉眼의으로 一次의으로 正常 走査像이라고 判斷된 107名中에서 2次的으로 非正常的이라고 判別된 19名을 除外한 88名의 對象들은 足背 殘餘 放射能의 平均 百分率値는 70% 内外이고 左右 足의 差異가 15% 以下였다.

總括 및 考察

子宮 頸部癌은 大略 다음과 같은 經路를 거쳐서 擴大

된다고 生覺되고 있다.

- 腔壁 粘膜內로 相當히 넓은 範圍를 浸蝕한다.
- 子宮 筋膜을 通하여 子宮下部를 浸蝕한다.
- 淋巴系를 通하여서 骨盤 淋巴腺群에 轉移하여 特히 輸尿管 周圍에 位置하는 淋巴腺群은 臨床의으로 重要な 意義를 갖는다.
- 子宮傍結合 組織을 直接 浸蝕한다.
- 例外로서 子宮薦骨靱帶를 浸蝕한다.

臨床의으로 初期癌이라고 判斷되는 子宮部癌中에서도 相當한 數가 骨盤 淋巴腺 轉移를 일으키고 있다고 報告되어 있으며⁹⁾ 骨盤 淋巴腺의 轉移 有無는 子宮頸部癌患者에게는 重大한 問題라고 하겠다.

癌組織의 骨盤 淋巴腺 浸蝕을 索出하기 爲한 檢査 方法中의 一種인 骨盤 淋巴 造影術(Pelvic Lymphography)는 操作이 複雜하여서 臨床의 選別法(Screening test)으로서는 利用하기 困難한 點이 있으며 이 點에 關하여 Kazem 等¹⁰⁾은 油劑를 使用한 淋巴 造影術은 病理學的으로 淋巴腺에 廣範圍한 纖維化와 空胞形成等의 異物反應等 正常 淋巴組織의 破壞相을 招來하며 또 油滴塞栓症을 惹起시킬 危險性도 있다고 持論하여 이 方法은 臨床의 常用 檢査法으로 利用하지 말도록 勸告하면서 淋巴管內에 油劑를 注入하는 方法 代身에 軟部 組織內

에 膠質金 Au—198을 注射하여 施行하는 骨盤 淋巴 走查法을 臨床의 常用 檢出法으로 採用하도록 提唱하였다.

Kazem 等¹⁾이 提唱한 方法은 第1, 第2足趾間 軟部 組織內에 Procaine 과 混合한 膠質金 60 μ Ci를 1乃至 2cc 注射하여 一定 時間이 經過한 後에 骨盤內 淋巴腺에 攝取되어 있는 放射能의 分布狀態를 走查하여 淋巴腺의 破壞 狀態를 觀察함으로써 癌의 轉移 如否를 判斷하는 方法이며 膠質金을 注射하고 24時間이 經過하여 實施한 走查上에는 大腿淋巴腺 骨盤淋巴腺及 大動脈旁 淋巴腺等에 攝取된 放射能이 倒立 Y字型으로 描寫되어 보이며 胸管을 通하여서 循環系에 流入한 膠質金의 放射能이 肝에 攝取된것을 볼 수 있다.

骨盤內 淋巴腺群의 解剖學的 位置 關係와 攝取된 放射能의 分布狀態는 完全히 一致되어야 한다.

淋巴腺이 癌組織 浸蝕으로 因하여 破壞되었을 때에는 勿論 膠質金은 攝取되지 아니하는 故로 走查像에 放射能을 認見할 수가 없다. 非正常的인 骨盤 走查像의 識別點으로서 Kazem 等¹⁾은 다음 點들을 列擧하였다. 即 a. 足背에 注射된 放射能이 骨盤 淋巴腺에 到達하는 時間이 全身이나 下肢의 浮腫같은 特別한 理由가 없이 24時間 以上 遲延되는 境遇, b. 一側 또는 兩側에서 放射能의 攝取 分布가 中斷 또는 缺如되는 境遇, c. 兩側의 攝取 分布 狀態가 顯著하게 不均衡을 보일때 d. 各個 淋巴腺內의 放射能 分布狀態가 不均等할때 e. 非正常的인 位置에 放射能이 捕着되어서 非正常的인 經路를 通하여서 膠質金이 上昇하였다고 判斷될 境遇 f. 一局所에 過多量의 放射能이 集積되고 上部 淋巴腺에 放射能 捕捉이 없을때 g. 肝에 放射能 集積이 全然 없는 境遇. 正常 機能을 가진 淋巴腺은 末端으로부터 捕捉되어 淋巴管을 通하여 流入 運搬되어 오는 膠質金을 攝取하고 流入殘餘分은 보다 더 上部 位置의 淋巴腺에서 攝取하는 作用을 하며 癌組織의 浸蝕으로 腺體의 一部 또는 全體가 破壞된 淋巴腺은 正常 殘餘腺 組織에만 膠質物質이 攝取되는 故로 이 狀態를 走查像에 觀察할 수 있겠다.

그러나 走查像은 體內에 攝取 捕捉되어 있는 放射能의 平面 地理的 分布狀態는 比較的 正確하게 描寫하지만 分布된 放射能의 地域의 強弱度 表示는 使用한 機械의 種類에 따라서 差異가 있기 때문에 正確하게 正比例하게 描寫되었다고 生覺할 수가 없다.

또한 走查像을 判讀하는 人間의 肉眼도 黑化度의 程度를 正確한 比率로 判讀한다고 斷定할 수가 없다. 따라서 肉眼的 走查像 判讀은 淋巴腺의 浸蝕 破壞度를 判斷하는 方法으로는 높은 正確度를 期하기는 困難하다고 生覺된다. 따라서 前記한 非正常的인 所見이 出現하면 이미 相當히 廣範圍한 浸蝕이 存在하는 것을 意味한다고 生覺되며 淋巴腺의 初期의 小部分의 破壞는 走查像

으로 識別하기가 不可能하다고 生覺된다. 萬一, 骨盤 淋巴腺의 一部가 破壞되어 正常的인 機能을 喪失하면 末稍 淋巴系로부터 中樞로 流入되는 淋巴의 速度도 程度에 따라 低下될 것이며 足背에 注射된 放射能의 骨盤 淋巴腺에 到着하는 時間도 遲延될 것이고 따라서 足背에 注射된 放射能의 消失 速度도 低下될 것이다.

이러한 理論的 根據下에 著者들은 足背에 注射된 放射能의 消失 狀態를 觀察하여 走查像을 判讀하는데에 補助的 情報을 얻을 수 있겠는지의 可能性을 檢討하기 爲하여 走查를 實施한 患者에 對하여서 足背 放射能 消失率과 骨盤 淋巴腺의 放射能 攝取率을 測定하여 比較 檢討하였다.

164名의 對象者에 對하여 骨盤 淋巴腺 走查及 足背 放射能 消失 狀態 測定을 實施하여 肉眼의 으로 一旦, 正常이라고 判斷되는 走查像을 區分하고 24時間 足背 殘餘 放射能은 平均 73% 內外임을 알았고 肉眼的으로 非正常 走查像을 보인 對象에서 80% 以上の 足背 殘餘率을 보여 肉眼的으로 判讀할 수 있는 浸蝕 範圍와 大略 一致하는 殘餘率을 보였다. 勿論 兩側 足背의 殘餘 放射能의 分布 狀態는 兩側 骨盤 淋巴腺群의 浸蝕 狀態에 大略 一致하는 樣相을 보였다.

著者들은 韓國 原子力 研究所에서 製造한 膠質金을 使用하였으나 製造會社에 따라 Colloid의 크기에 差異가 있을것이며 따라서 消失率의 差異도 있을 것이라고 生覺된다.

結 論

骨盤 淋巴 走查術은 骨盤 淋巴腺의 癌 組織으로 因한 浸蝕狀態를 判斷하는데에 도움이 되는 Screening test 이나 使用하는 各種 走查器의 特性에 因한 不正確性和 肉眼的 判讀의 不安全性 등으로 因하여 이 方法이 臨床의 으로 完備한 檢査法이라고 할 수 없다.

이러한 未備點을 補完하기 爲하여 足背에 注射된 放射能의 消失率의 測定을 併行할 것을 提唱한다. 또한 24時間後 殘存 放射能이 80% 以上일 境遇와 左右側의 測定值의 差異가 15% 以上 되는 때에는 走查像 判讀時에 特別한 注意가 必要하다고 生覺된다. 그리고 이 方法 即, 足背 放射能의 消失度 測定法 單獨으로도 骨盤 淋巴腺의 破壞相을 判斷하는 Screening test로 意義있는 方法이 아닐까 하고 生覺된다.

또 骨盤 淋巴腺群의 放射能 攝取率 測定法은 大腿 淋巴腺에 攝取된 放射能이 同時에 計測될 憂慮가 있어 正確性을 期하기 困難한 點이 있다.

本 實驗에 使用한 膠質金의 크기는 約 200乃至 300Å이며 이 크기에 따라서 測定價가 相異할 수 있다고 思

料되며 將次 本 検査法이 臨床的으로 一般化되기 까지
에는 여러가지 追試와 檢討가 必要하다고 思料된다.

REFERENCES

1. Kazem, I., Antoniadis, J., Brady, L. W., Faust, D. S., Croll, M. N. and Lightfoot, D.: *Clinical Evaluation of Lymphnode Scanning Utilizing Colloidal Gold-198*, *Radiology*, 90:905-911, 1968.
2. Hultborn, K. A., Larsson, L.-G., and Ragnhult, I.: *The Lymph Drainage From the Breast to the Axillary and Parasternal Lymph Nodes, Studied with the Aid of Colloidal Au-198*, *Acta Radiol.* 43:52-64, January 1955.
3. Seaman, W. B. and Powers, W. E.: *Studies on the Distribution of Radioactive Colloidal Gold in Regional Lymph nodes Containing Cancer*, *Cancer* 8:1044-1046, 1955.
4. Hahn, P. F., and Carothers, E. L.: *Radioactive Metallic Gold Colloids Coated with Silver and Their Distribution in the Lung and Its Lymphatics Following Intra-pulmonary Administration: Therapeutic Implications in Primary Lung and Bronchogenic Tumors*, *Brit. J. Cancer* 5:400-404, December 1951.
5. Sherman, A. I., Nolan, J. F., and Allen, W. M.: *The Experimental Application of Radioactive Colloidal Gold in the Treatment of Pelvic Cancer*, *Am. J. Roentgenol.* 64:75-85, July 1950.
6. Zum Winkel, K., and Scheer, K. E.: *Scintigraphic and Dynamic Studies of the Lymphatic System with Radio-colloids*, *Minerva Nucleare* 9:390-398, November-December 1965.
7. Voutilainen, A., and Wiljasalo, M.: *On the Correlation of Lymphography and Lymphoscintigraphy in Metastases of Tumours of the Pelvic Region*, *Ann. Chir. Gynaec. fenn.* 54:268-277, 1965.
8. Littman, P., Davis, L. W., and Lepant, P.: *Evaluation of Nodal Metastases in Patients with Cervical Carcinoma*, *Cancer* 31:1307-1311, 1973.
9. Graham, J., Satto, L. S. J., and Palaucek, F. P.: *Carcinoma of the Cervix*, W. B. Saunders Co. 1962. p. 190.
10. Kazem, I., Nedwich, A., Moreel, R. and Howda, T.: *Comparative Histological Changes in the Normal Lymphnode Following Ethiodol Lymphography and Colloidal Gold-198 Lympho-Scanning*, *Clin. Radial.* 22:382-388, 1971.